

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 04368851
PUBLICATION DATE : 21-12-92

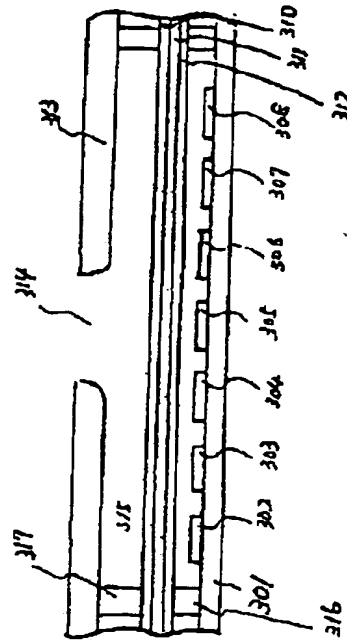
APPLICATION DATE : 17-06-91
APPLICATION NUMBER : 03144576

APPLICANT : SEIKO EPSON CORP;

INVENTOR : TANPO HITOSHI;

INT.CL. : B41J 2/045 B41J 2/055

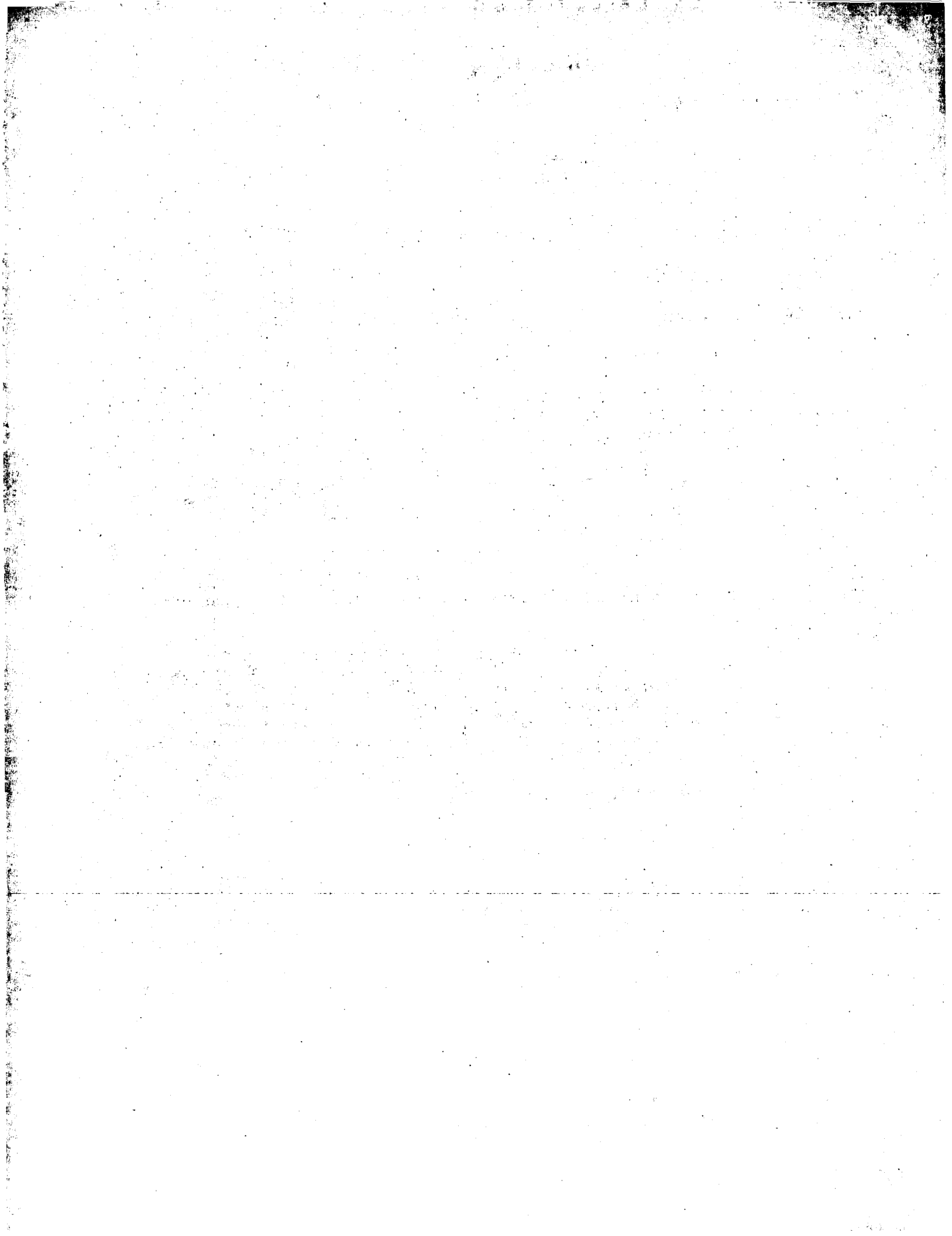
TITLE : MAGNETIC FIELD GENERATING
SUBSTRATE AND INK JET HEAD
EQUIPPED THEREWITH



ABSTRACT : PURPOSE: To prolong the life of an ink jet head by providing a plurality of electromagnets on a substrate.

CONSTITUTION: On a magnetic field generating substrate having a plurality of electromagnets 302-308 arranged on a substrate 301, a film 310 having a thin film magnet 311 is stuck together, and a nozzle plate 313 is provided on the film 310 by keeping a given distance. The form of the film 310 is changed by the repulsion of the magnet 311 and the electromagnets 302-308 disposed under the magnet 311, so that pressure fluctuation is generated in an ink 315 on the film 310 and ink drops are discharged from an ink discharge outlet.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-368851

(43) 公開日 平成4年(1992)12月21日

(51) Int. Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J 2/045 2/055		9012-2C	B 4 1 J 3/04	1 0 3 A

審査請求 未請求 請求項の数3(全5頁)

(21) 出願番号 特願平3-144576

(22) 出願日 平成3年(1991)6月17日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 大野 好弘

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 跡部 光朗

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 丹保 仁志

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

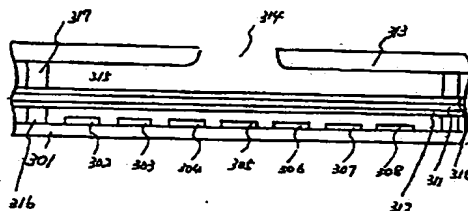
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 磁場発生基板及びそれを用いたインクジェットヘッド

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、磁力反発を用いたインクジェットヘッドにより、インクジェットヘッドの長寿命化、高密度印字化、高速印字化を実現するものである。

【構成】 本発明は、磁気発生基板、磁石が形成された基板、及びノズルプレートを貼り合わせることによりなるインクジェットヘッドである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】基板上に複数の電磁石を設置したことを特徴とする磁場発生基板。

【請求項2】磁場発生基板上に、磁石の形成されたフィルムを貼り合わせ、該フィルムに任意の距離を保ってノズルプレートを設置したことを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項3】フィルムに形成された磁場発生基板を、磁石と貼り合わせノズルプレートと磁場発生基板を対向させ、これを任意の距離を保って接着・接合したことを特徴とするインクジェットヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は基板上に電磁石を複数個、任意の位置に配置することによって、基板上の任意の位置の磁場を変えることのできる基板に係り、これを用いれば基板上に置かれた磁性体の位置を任意に変えることが可能であり、磁性体の変位を目的としたあらゆる分野に利用できる。特に、本発明はインク滴を飛翔させ記録媒体上に画像を形成するインクジェットヘッドのアクチュエーターに関するものである。

【0002】

【従来の技術】インクジェットヘッドの構造は種々提案されているが、現在実用化されているのはインク内での発熱体の熱発生によりインクの蒸発によるバブル発生で圧力を生じさせる方式（図4）と、ピエゾ等の圧電素子を基板に取り付け圧電素子の変形を利用し、基板を変位させることによりインク内の圧力を変化させる方式（図5）がある。

【0003】図4は発熱体方式によるインクジェットヘッドの断面図であるが、基板401に発熱体402を形成し、インクの吐出穴を持った基板（ノズルプレート）403を基板401に貼り付けることにより成るものである。前述のように発熱体402に通電することにより、インクを沸騰させバブルを発生させることによりインクジェットヘッド内の圧力を変化させ、インク404をノズル405から吐出させるタイプのものである。

【0004】図5は圧電方式のインクジェットヘッドの断面図であるが、基板501にピエゾ等の圧電素子を貼り付け、基板503と組み合わせることによりなるものである。

【0005】圧電素子は、PZTのようなセラミックを焼成により形成し、素子状に切り出すことにより得られており、こうして得られた圧電素子502に圧電を引加することにより、インクジェットヘッド内の圧力を変化させ、インク504を505のノズルから吐出させるタイプのものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】前述の発熱素子タイプ及び圧電素子タイプはそれぞれ長短を持っている。

【0007】発熱タイプはいわゆる薄膜プロセスによって駆動体となる発熱素子を形成できるため、駆動素子の高密度化が容易であるが、発熱方式によるため、加熱、急冷により素子がダメージを受けること、及びインク中のバブル消滅時の衝撃により発熱体がダメージを受けることによりヘッド自体の寿命が短いという欠点があった。

【0008】また、一方の圧電素子タイプは発熱方式とは逆に上記のようなダメージがないためヘッド寿命は長いものの、圧電素子をセラミックブロックから切り出し、貼り付けるという工程からわかるように駆動素子の高密度化が困難な構造になっている。

【0009】また、両構造ともインク滴は前方へのみ吐出され、ヘッド面に対して角度をつけて（斜に）インク滴を飛翔させることはできなかった。このため高速のライン印字を行うためには、印字部分に対応するだけの数のインクジェットヘッドを持ったラインヘッドが必要であった。このためヘッド数が多くなり、コストアップにつながっていた。

【0010】そこで本発明の目的はこのような課題を解決するもので、駆動素子の高密度化が可能で、長寿命で、インク滴の飛翔角度を変えることで印字範囲を広くし、少ないインクジェットヘッド数で高速印字の可能なインクジェットヘッドを提供するところにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的は、基板上に複数の電磁石を設置した磁場発生基板上に、薄膜磁石の形成されたフィルムを貼り合わせ、該フィルムに任意の距離を保ってノズルプレートを設置することによるインクジェットヘッドにより達成される。

【0012】

【作用】本発明の構成であれば、磁石311と、その下に配置された電磁石の反発により、フィルム310が変形しフィルム上のインク315に圧力変化を生じさせ、インク吐出口からインク滴を吐出させることができる。

【0013】また、図3において電流を流す電磁石をノズルに対して左側を用いればインク滴は右側へ、電流を流す電磁石をノズルに対して右側を用いればインク滴は左側へ飛翔する。即ち、電流を流す電磁石と電流量を任意に選ぶことにより、インク滴を任意の角度をもって飛ばすことができる。

【0014】

【実施例】（実施例1）以下本発明の実施例を図1、図2、図3より説明する。

【0015】本発明の磁場発生基板を上方からみた図が図1である。基板101上に電磁石102をn行×m列配置したものであり、各電磁石は各々、電圧、電流コントローラーに接続されており、電圧、電流を変化させることにより各々の電磁石の発生する磁場を変化させることができる。

【0016】電磁石102の形成方法を図2を用いて説明する。

【0017】基板101上に所定のパターンを持ったコイルを形成する。コイル部201は導電体で形成され、金属、酸化物、有機物等の導電性の物質であれば何でも良い。本実施例ではCr-Auを2ミクロンメートルの厚さで蒸着により形成した後、フォトリソプロセスにより図2の形状のコイルにパターニングした。

【0018】次に、上記プロセスで形成されたコイル上に絶縁層202を形成し、コイルのエンドポイントの部分にコンタクトホール部203を形成した。絶縁層としては酸化物、有機物何でもよく、本実施例では感光性ポリイミド樹脂を2ミクロンメートルの厚さでロールコートにより皮膜し、フォトリソプロセスにより感光性ポリイミド樹脂の硬化及びコンタクトホール部203を形成した。

【0019】更に、コンタクトホール部203を通して配線204を絶縁層202上に形成することで電磁石が形成でき、本発明の磁場発生基板ができた。

【0020】以上のプロセスからわかるように、本発明の磁場発生基板は基板全面への薄膜形成とフォトリソプロセスを用いて作られるため、各種の形状のコイル、及びコイルの位置は任意に変えることが可能である。

【0021】また、各電磁石の磁界強度を増すために、各電磁石の中心部に絶縁膜を介してFe、Ni、Co等の磁性体薄膜を形成してもよい。

【0022】次に、図3を用いてインクジェットヘッドとしての使用方法を説明する。

【0023】301は前述の磁場発生基板の基板部分であり、302から308までは前述のプロセスで形成された電磁石である。

【0024】310は薄膜磁石311が形成されたフィルムである。この図では薄膜磁石は連続膜になっているが、薄膜磁石に切り込みを入れ、各電磁石に1対1で対応させた独立磁石の集合体としても良い。

【0025】本実施例ではフィルムを厚さ10ミクロンメートルのポリイミドフィルムとし、薄膜磁石としてはスパッタ法によりNd-Fe-Bを15ミクロンメートルの厚さに形成したものとした。この薄膜磁石層の上に絶縁膜としてSIO₂を2000オングストロームの厚みで形成した。この薄膜磁石を膜面方向に磁化させ、磁化方向をそろえたものを、磁場発生基板に密着、貼り合わせた。

【0026】次に、直径50ミクロンメートルノズル部314を持つ厚さ50ミクロンメートルノズルプレート313を基板310との間隔が700ミクロンメートルとなるようにエポキシ樹脂を用いて貼り合わせることに、本発明のインクジェットヘッドを作製した。

【0027】インクを315の空間に満たした後、電磁石304、305、306に電流を薄膜磁石の極性と反

発するように流した。その結果、インクは垂直方向に飛翔した。

【0028】次に同様の極性で、電磁石305、306、307、308に同じように電流を流すことで、図3においてインクは左側へ角度をもって飛翔した。

【0029】インクの角度は作動させる電磁石及び流す電流によって制御することができた。

【0030】(実施例2) 実施例1と同様の方法で、複数の電磁石を厚さ20ミクロンメートルのポリイミドフィルムに形成したものを磁場発生基板とし、電磁石上に絶縁膜として1ミクロンメートルのポリイミド樹脂をコートした。

【0031】これを圧延されたプラセオジウム磁石に密着貼り付けた。

【0032】こうして得られた基板を実施例1と同様な方法で、磁場発生基板がノズルプレート側になるような構造でインクジェットヘッドを作製した。

【0033】インクの飛翔及びそのヘッド面に対しての角度は実施例1と同様の結果が得られた。

【0034】

【発明の効果】以上実施例よりわかるように、本発明の磁場発生基板はICプロセスに代表される薄膜加工プロセスにより形成されるため、電磁石の高密度化が可能である。

【0035】本発明の磁場発生基板を用いたインクジェットヘッドは、駆動に発熱方式を取らないため素子の寿命が長く、かつ上記のように高密度な電磁石形成が可能なこと、更に任意に駆動電磁石及び駆動電流を選ぶことにより、インク滴の飛翔角度を任意に変えることが可能になり、ヘッド数の少ない製造コストの低い高速印字可能なインクジェットヘッドが製造可能になった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の磁気発生基板を上面から見た図である。

【図2】本発明の電磁石の製造プロセスを示す図である。

【図3】本発明のインクジェットヘッドの断面図である。

【図4】従来の発熱式インクジェットヘッドの断面図である。

【図5】従来の圧電素子式インクジェットヘッドの断面図である。

【符号の説明】

- 101 基板
- 102 電磁石
- 201 コイル(導電体)
- 202 絶縁層
- 203 コンタクトホール
- 204、205 電源とのコンタクト部
- 301 基板

(4)

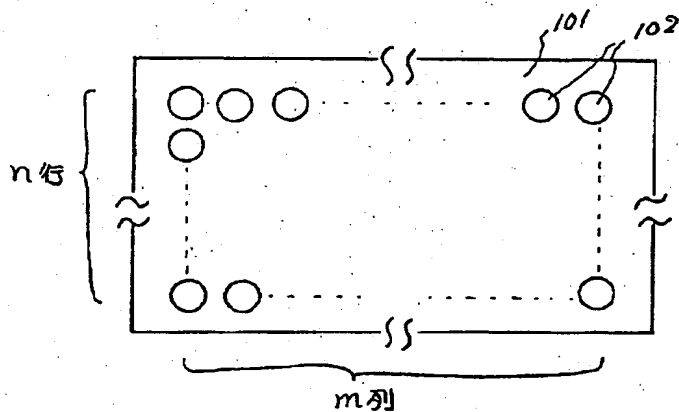
特開平4-368851

5
302、303、304、305 電磁石
306、307、308 電磁石
310 基板（フィルム）
311 磁石層
312 絶縁層
313 ノズルプレート
314 ノズル
315 インク層
316、317 接着層
401 基板

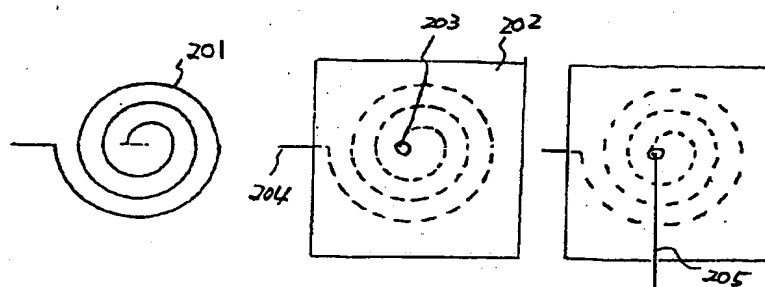
6
402 発熱体
403 ノズルプレート
404 インク
405 ノズル
501 基板
502 圧電素子
503 ノズルプレート
504 インク
505 ノズル

10

【図1】



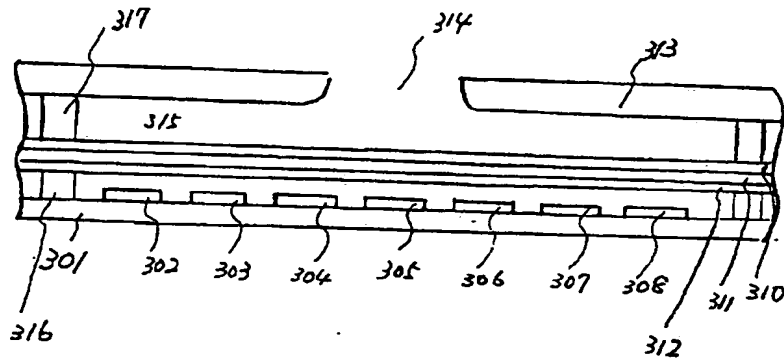
【図2】



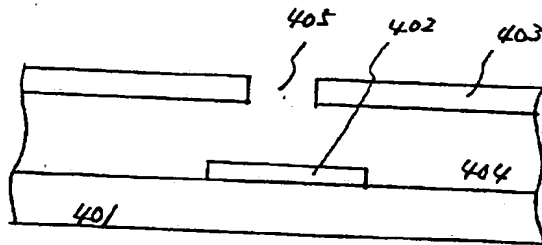
(5)

特開平4-368851

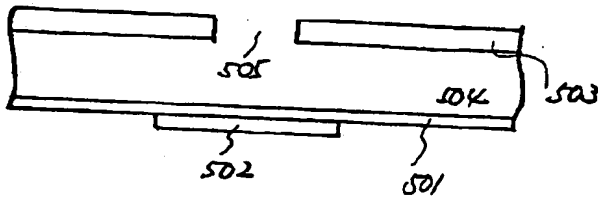
【図3】

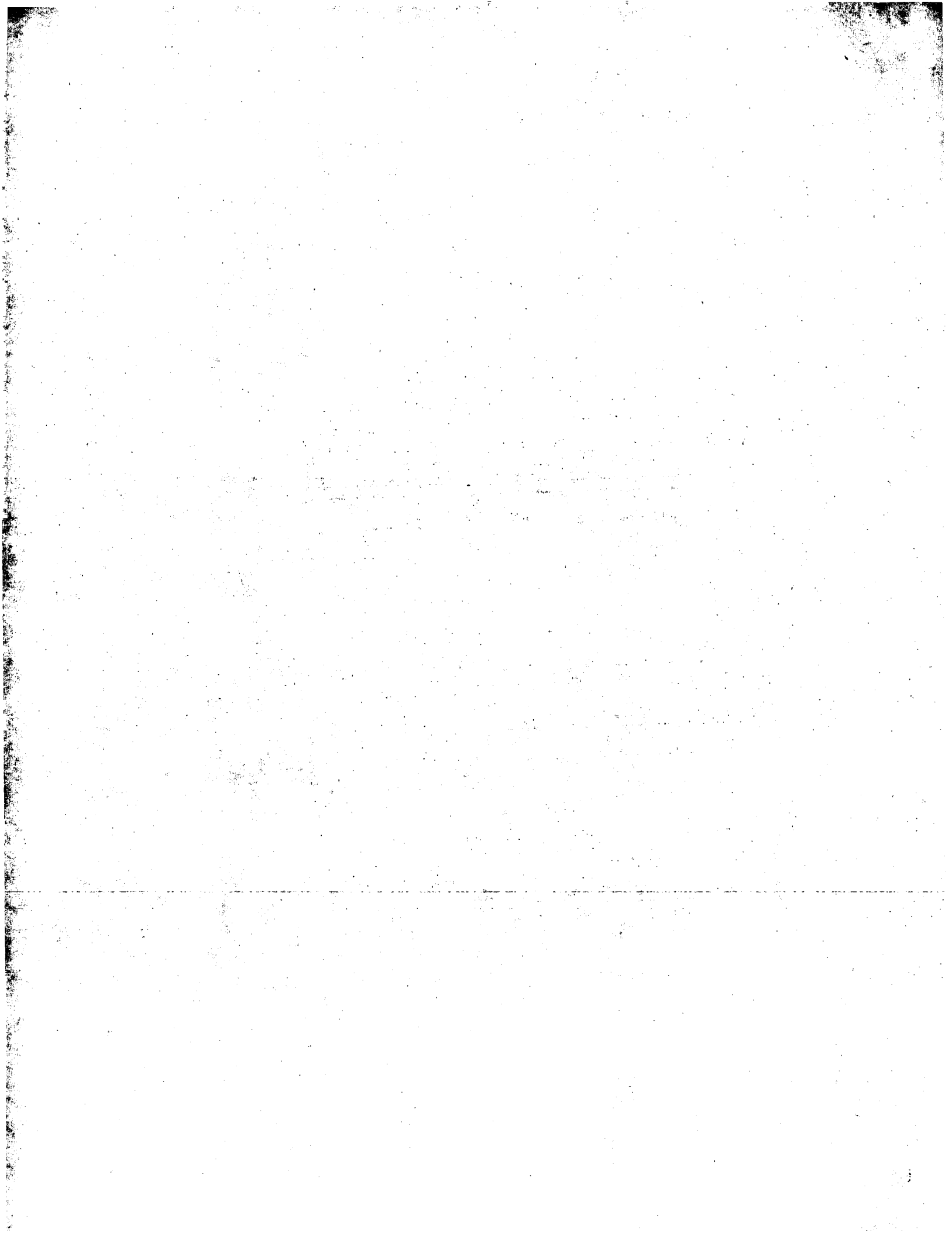


【図4】



【図5】





(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-368851

(43) 公開日 平成4年(1992)12月21日

(51) Int.Cl.⁵

B 4 1 J 2/045
2/055

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

9012-2C

B 4 1 J 3/04

1 0 3 A

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-144576

(22) 出願日 平成3年(1991)6月17日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 大野 好弘

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 跡部 光朗

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 丹保 仁志

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

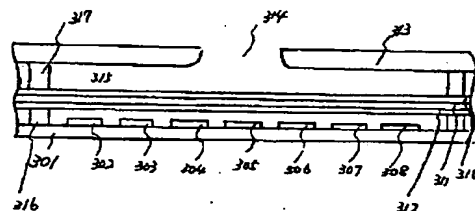
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 磁場発生基板及びそれを用いたインクジェットヘッド

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、磁力反発を用いたインクジェットヘッドにより、インクジェットヘッドの長寿命化、高密度印字化、高速印字化を実現するものである。

【構成】 本発明は、磁気発生基板、磁石が形成された基板、及びノズルプレートを貼り合わせることによりなるインクジェットヘッドである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】基板上に複数個の電磁石を設置したことを特徴とする磁場発生基板。

【請求項2】磁場発生基板上に、磁石の形成されたフィルムを貼り合わせ、該フィルムに任意の距離を保ってノズルプレートを設置したことを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項3】フィルムに形成された磁場発生基板を、磁石と貼り合わせノズルプレートと磁場発生基板を対向させ、これを任意の距離を保って接着・接合したことを特徴とするインクジェットヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は基板上に電磁石を複数個、任意の位置に配置することによって、基板上の任意の位置の磁場を変えることのできる基板に係り、これを用いれば基板上に置かれた磁性体の位置を任意に変えることが可能であり、磁性体の変位を目的としたあらゆる分野に利用できる。特に、本発明はインク滴を飛翔させ記録媒体上に画像を形成するインクジェットヘッドのアクチュエーターに関するものである。

【0002】

【従来の技術】インクジェットヘッドの構造は種々提案されているが、現在実用化されているのはインク内での発熱体の熱発生によりインクの蒸発によるバブル発生で圧力を生じさせる方式（図4）と、ピエゾ等の圧電素子を基板に取り付け圧電素子の変形を利用し、基板を変位させることによりインク内の圧力を変化させる方式（図5）がある。

【0003】図4は発熱体方式によるインクジェットヘッドの断面図であるが、基板401に発熱体402を形成し、インクの吐出穴を持った基板（ノズルプレート）403を基板401に貼り付けることにより成るものである。前述のように発熱体402に通電することにより、インクを沸騰させバブルを発生させることによりインクジェットヘッド内の圧力を変化させ、インク404をノズル405から吐出させるタイプのものである。

【0004】図5は圧電方式のインクジェットヘッドの断面図であるが、基板501にピエゾ等の圧電素子を貼り付け、基板503と組み合わせることによりなるものである。

【0005】圧電素子は、PZTのようなセラミックを焼成により形成し、素子状に切り出すことにより得られており、こうして得られた圧電素子502に圧電を引加することにより、インクジェットヘッド内の圧力を変化させ、インク504を505のノズルから吐出させるタイプのものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】前述の発熱素子タイプ及び圧電素子タイプはそれぞれ長短を持っている。

【0007】発熱タイプはいわゆる薄膜プロセスによって駆動体となる発熱素子を形成できるため、駆動素子の高密度化が容易であるが、発熱方式によるため、加熱、急冷により素子がダメージを受けること、及びインク中のバブル消滅時の衝撃により発熱体がダメージを受けることによりヘッド自体の寿命が短いという欠点があった。

【0008】また、一方の圧電素子タイプは発熱方式とは逆に上記のようなダメージがないためヘッド寿命は長いものの、圧電素子をセラミックブロックから切り出し、貼り付けるという工程からわかるように駆動素子の高密度化が困難な構造になっている。

【0009】また、両構造ともインク滴は前方へのみ吐出され、ヘッド面に対して角度をつけて（斜に）インク滴を飛翔させることはできなかった。このため高速のライン印字を行うためには、印字部分に対応するだけの数のインクジェットヘッドを持ったラインヘッドが必要であった。このためヘッド数が多くなり、コストアップにつながっていた。

【0010】そこで本発明の目的はこのような課題を解決するもので、駆動素子の高密度化が可能で、長寿命で、インク滴の飛翔角度を変えることで印字範囲を広くし、少ないインクジェットヘッド数で高速印字の可能なインクジェットヘッドを提供するところにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的は、基板上に複数個の電磁石を設置した磁場発生基板上に、薄膜磁石の形成されたフィルムを貼り合わせ、該フィルムに任意の距離を保ってノズルプレートを設置することによるインクジェットヘッドにより達成される。

【0012】

【作用】本発明の構成であれば、磁石311と、その下に配置された電磁石の反発により、フィルム310が変形しフィルム上のインク315に圧力変化を生じさせ、インク吐出口からインク滴を吐出させることができる。

【0013】また、図3において電流を流す電磁石をノズルに対して左側を用いればインク滴は右側へ、電流を流す電磁石をノズルに対して右側を用いればインク滴は左側へ飛翔する。即ち、電流を流す電磁石と電流量を任意に選ぶことにより、インク滴を任意の角度をもって飛ばすことができる。

【0014】

【実施例】（実施例1）以下本発明の実施例を図1、図2、図3より説明する。

【0015】本発明の磁場発生基板を上方からみた図が図1である。基板101上に電磁石102をn行×m列配置したものであり、各電磁石は各々、電圧、電流コントローラーに接続されており、電圧、電流を変化させることにより各々の電磁石の発生する磁場を変化させることができる。

3

【0016】電磁石102の形成方法を図2を用いて説明する。

【0017】基板101上に所定のパターンを持ったコイルを形成する。コイル部201は導電体で形成され、金属、酸化物、有機物等の導電性の物質であれば何でも良い。本実施例ではCr-Auを2ミクロンメートルの厚さで蒸着により形成した後、フォトリソプロセスにより図2の形状のコイルにパターニングした。

【0018】次に、上記プロセスで形成されたコイル上に絶縁層202を形成し、コイルのエンドポイントの部分にコンタクトホール部203を形成した。絶縁層としては酸化物、有機物何でもよく、本実施例では感光性ポリイミド樹脂を2ミクロンメートルの厚さでロールコーターにより皮膜し、フォトリソプロセスにより感光性ポリイミド樹脂の硬化及びコンタクトホール部203を形成した。

【0019】更に、コンタクトホール部203を通して配線204を絶縁層202上に形成することで電磁石が形成でき、本発明の磁場発生基板ができた。

【0020】以上のプロセスからわかるように、本発明の磁場発生基板は基板全面への薄膜形成とフォトリソプロセスを用いて作られるため、各種の形状のコイル、及びコイルの位置は任意に変えることが可能である。

【0021】また、各電磁石の磁界強度を増すために、各電磁石の中心部に絶縁膜を介してFe、Ni、Co等の磁性体薄膜を形成してもよい。

【0022】次に、図3を用いてインクジェットヘッドとしての使用方法を説明する。

【0023】301は前述の磁場発生基板の基板部分であり、302から308までは前述のプロセスで形成された電磁石である。

【0024】310は薄膜磁石311が形成されたフィルムである。この図では薄膜磁石は連続膜になっているが、薄膜磁石に切り込みを入れ、各電磁石に1対1で対応させた独立磁石の集合体としても良い。

【0025】本実施例ではフィルムを厚さ10ミクロンメートルのポリイミドフィルムとし、薄膜磁石としてはスパッタ法によりNd-Fe-Bを15ミクロンメートルの厚さに形成したものとした。この薄膜磁石層の上に絶縁膜としてSiO₂を2000オングストロームの厚みで形成した。この薄膜磁石を膜面方向に磁化させ、磁化方向をそろえたものを、磁場発生基板に密着、貼り合わせた。

【0026】次に、直径50ミクロンメートルノズル部314を持つ厚さ50ミクロンメートルノズルプレート313を基板310との間隔が700ミクロンメートルとなるようにエポキシ樹脂を用いて貼り合わせることに、本発明のインクジェットヘッドを作製した。

【0027】インクを315の空間に満たした後、電磁石304、305、306に電流を薄膜磁石の極性と反

4

発するように流した。その結果、インクは垂直方向に飛翔した。

【0028】次に同様の極性で、電磁石305、306、307、308に同じように電流を流すことで、図3においてインクは左側へ角度をもって飛翔した。

【0029】インクの角度は作動させる電磁石及び流す電流によって制御することができた。

【0030】(実施例2) 実施例1と同様の方法で、複数の電磁石を厚さ2.0ミクロンメートルのポリイミドフィルムに形成したものを磁場発生基板とし、電磁石上に絶縁膜として1ミクロンメートルのポリイミド樹脂をコートした。

【0031】これを圧延されたプラセオジウム磁石に密着貼り付けた。

【0032】こうして得られた基板を実施例1と同様な方法で、磁場発生基板がノズルプレート側になるような構造でインクジェットヘッドを作製した。

【0033】インクの飛翔及びそのヘッド面に対しての角度は実施例1と同様の結果が得られた。

【0034】

【発明の効果】以上実施例よりわかるように、本発明の磁場発生基板はICプロセスに代表される薄膜加工プロセスにより形成されるため、電磁石の高密度化が可能である。

【0035】本発明の磁場発生基板を用いたインクジェットヘッドは、駆動に発熱方式を取らないため素子の寿命が長く、かつ上記のように高密度な電磁石形成が可能なこと、更に任意に駆動電磁石及び駆動電流を選ぶことにより、インク滴の飛翔角度を任意に変えることが可能になり、ヘッド数の少ない製造コストの低い高速印字可能なインクジェットヘッドが製造可能になった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の磁気発生基板を上面から見た図である。

【図2】本発明の電磁石の製造プロセスを示す図である。

【図3】本発明のインクジェットヘッドの断面図である。

【図4】従来の発熱式インクジェットヘッドの断面図である。

【図5】従来の圧電素子式インクジェットヘッドの断面図である。

【符号の説明】

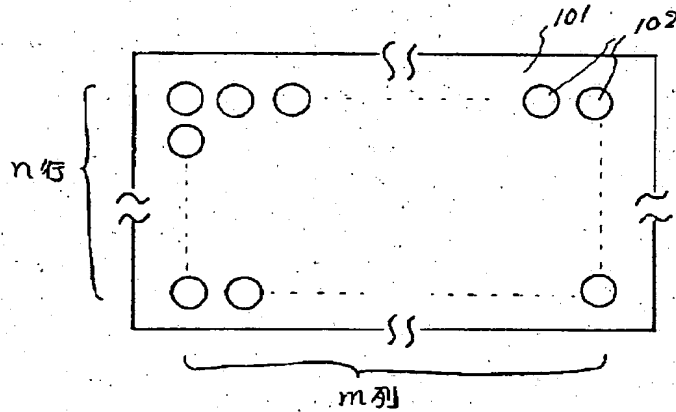
- 101 基板
- 102 電磁石
- 201 コイル(導電体)
- 202 絶縁層
- 203 コンタクトホール
- 204、205 電源とのコンタクト部
- 301 基板

(4)

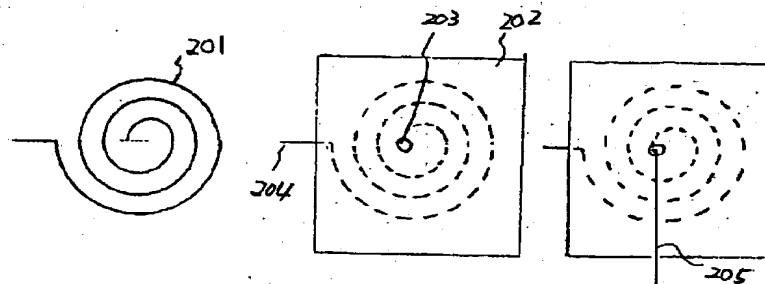
特開平4-368851

302、303、304、305	5	電磁石	402	発熱体
306、307、308		電磁石	403	ノズルプレート
310		基板(フィルム)	404	インク
311		磁石層	405	ノズル
312		絶縁層	501	基板
313		ノズルプレート	502	圧電素子
314		ノズル	503	ノズルプレート
315		インク層	504	インク
316、317		接着層	505	ノズル
401	10	基板		

【図1】



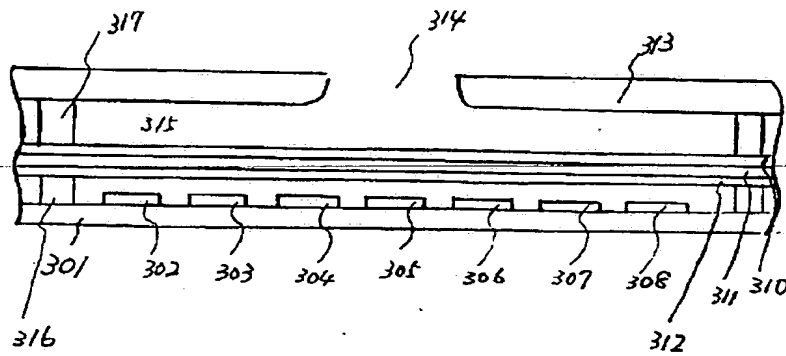
【図2】



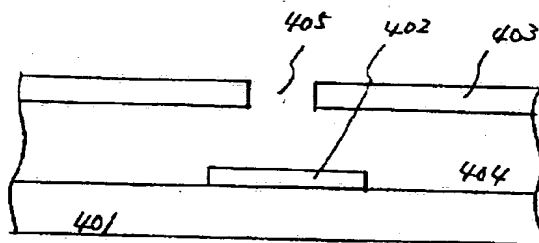
(5)

特開平4-368851

【図3】



【図4】



【図5】

